

REC'D PCT/PTO 10 FEB 2005

PCT/JPO3/10229

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

1208.03

10/524209

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月 4日

REC'D 26 SEP 2003

出願番号
Application Number: 特願 2003-057783

WIPO

PCT

[ST. 10/C]: [JP 2003-057783]

出願人
Applicant(s): スカラ株式会社

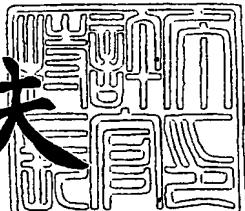
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2003年 9月 12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-3075128

【書類名】 特許願
【整理番号】 P020091
【提出日】 平成15年 3月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 27/02
【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木3丁目28番6号 スカラ株式会社
内
【氏名】 山本 正男
【特許出願人】
【識別番号】 300053553
【氏名又は名称】 スカラ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100108604
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 義人
【選任した代理人】
【識別番号】 100099324
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 正剛
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 084804
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用者の頭部に装着可能とされた本体と、

所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目用表示手段と、

所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、

を備えている画像表示装置であって、

前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっているとともに、

前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている、

画像表示装置。

【請求項2】 前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段は、使用者の目幅に合わせて左右方向に位置決めして固定できるようにされている、

請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記右目用表示手段、前記左目用表示手段はともに、画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているとともに、一体的なユニットとされている、

請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】 一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段は、使用者の目幅に合わせて左右方向で位置決めして固定可能とさ

れている、

請求項3記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させるレンズを備えており、

前記レンズは、使用者の右目又は左目の網膜に前記画像を適切に結像させるため、前記使用者の右目又は左目の視力に応じて選択できるように構成されている、

請求項3記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させる一のレンズを備えており、

前記レンズは、使用者の右目又は左目の網膜に前記画像を適切に結像させるため、前記使用者の右目又は左目の視力に応じて前記ディスプレイから前記網膜までの光路上での位置を位置決めして固定できるように構成されている、

請求項3記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記本体は、メガネ形状に形成されてなる、

請求項1記載の画像表示装置。

【請求項8】 前記本体は、右目、左目のそれぞれに対応する下枠を有するメガネフレームを備えており、

前記右目用表示手段は、前記メガネフレームの右目に対応する下枠に、前記左目用表示手段は、前記メガネフレームの左目に対応する下枠に、それぞれ取付けられてなる、

請求項7記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記本体は、右目、左目のそれぞれに対応するメガネレンズを備えており、

前記右目用表示手段は、前記メガネレンズの右目に対応するものの下端に、前記左目用表示手段は、前記メガネレンズの左目に対応するものの下端に、それぞれ取付けられてなる、

請求項7記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記本体は、一体的なユニットとされた前記右目用表示手

段、及び前記左目用表示手段を適宜な位置でそれぞれ固定的に保持する、右目用保持手段、及び左目用保持手段を備えている、

請求項3記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記右目用保持手段、及び左目用保持手段はともに、長さ方向で平行となるようにして上下に配された2枚の挟持板を備えており、

その挟持板の長さ方向の適宜な位置に一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、又は前記左目用表示手段を挟み込ませることで、前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を、使用者の目幅に合わせて左右方向に位置決めして固定できるようにされている、

請求項10記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記右目用保持手段、及び左目用保持手段はともに、前記2枚の挟持板の少なくとも一方に前記長さ方向にわたって配された弾性体を備えている、

請求項11記載の画像表示装置。

【請求項13】 一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、又は前記左目用表示手段を、前記右目用保持手段、又は前記左目用保持手段で保持したときに、

前記右目用表示手段は、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面から20°以上の所定の角度だけ右目の視線を下にずらしたときに、前記画像が右目の視界に入るようになっており、

前記左目用表示手段は、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面から20°以上の所定の角度だけ左目の視線を下にずらしたときに、前記画像が左目の視界に入るようになっている、

請求項10記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させるレンズを備えているとともに、

前記20°以上の所定の角度だけ右目の視線を下にずらしたときに、前記右目用のレンズの中心軸が右目の視線に、前記20°以上の所定の角度だけ左目の視線を下にずらしたときに、前記左目用のレンズの中心軸が右目の視線に、それぞ

れ略一致するようになっている、

請求項10記載の画像表示装置。

【請求項15】使用者の頭部に装着可能とされた本体と、
所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目用表示手段と、

所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、

を備えており、

前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっているとともに、

前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている、画像表示装置の、

右目用表示装置、又は左目用表示装置となる、画像表示装置の部品となる表示装置であって、

画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているとともに、一体的なユニットとされている、

表示装置。

【請求項16】使用者の頭部に装着可能とされた本体と、

所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目用表示手段と、

所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正

面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からはずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、

を備えており、

前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっているとともに、

前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされており、

且つ画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているとともに、一体的なユニットとされている、

画像表示装置の部品となる本体であって、

使用者の頭部に装着可能とされるとともに、

一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を適宜な位置でそれぞれ固定的に保持する、右目用保持手段、及び左目用保持手段を備えている、

画像表示装置の部品となる本体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、頭部に装着して使用可能な小型の画像表示装置に関する。

【0002】

【発明の背景】

頭部に装着して使用され、使用者の眼前に画像を表示するヘッドマウントディスプレイ（HMD）が、バーチャルリアリティをはじめ種々の分野で利用されている。HMDは、通常、外光を遮断して画像のみを表示するようにゴーグルあるいは大型のメガネのフレーム形状に形成される。HMDを使用すると、使用者はどの方向を向いていても画像を見ることができる反面、外界を見ることはできな

くなる。

【0003】

近年、画像を視界の一部に表示し、外界も、画像も見られるようにした小型の画像表示装置が提案されている。

このタイプの画像表示装置は、例えば、特開平7-209600号公報に開示されている。この画像表示装置は、液晶表示装置（LCD）、反射ミラー、接眼レンズ等を1つの筐体に収容するとともに、その筐体にクリップを取付けてなり、クリップでメガネやサングラスのフレームに装着するように構成されている。筐体はメガネの左右のレンズのいずれかの前方上部に取り付けられ、LCDに表示された画像が反射ミラーと接眼レンズ、さらにメガネのレンズを介して、使用者の一方の眼に斜め上方から与えられることになる。

【0004】

このタイプの画像表示装置は、視線の移動により、外界を見るか、画像を見るかの選択を行えるので、日常生活の場面で使用でき、使用の場面として室内外を特に問わない点で価値が高い。

【0005】

しかしながら、この画像表示装置にも改良すべき点がある。

この画像表示装置では、画像を見るのが片目になるというのがその理由である。画像を片目で見ることは、画像を見る使用者に大きな負担、疲労を与えがちである。したがって、この画像表示装置は、長時間の使用には向かない。

【0006】

このような課題を解決するには、右目用、左目用の表示手段という、2つの表示手段を備えた画像表示装置を開発すればよい。

しかしながら、人間の目幅や、視力には個人差があるため、2つの表示手段を備えた画像表示装置を用いたとしても、2つの表示手段が使用者に合っていないければ、疲労が使用者に生じてしまうことも考えられる。

そして、かかる課題を解決して、長時間の使用、特に長時間画像を見ることが可能とした、画像を視界の一部に表示するタイプの画像表示装置は、未だ存在しない。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

本願発明は、画像を視界の一部に表示するタイプの画像表示装置であって、長時間の使用を可能とするものを提供することを、その課題とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

かかる課題を解決するため、本願発明者は、以下の発明を提案する。

本願発明は、使用者の頭部に装着可能とされた本体と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目用表示手段と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、を備えている画像表示装置である。そして、この画像表示装置は、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっている。また、前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている。

この画像表示装置は、右目用表示手段、左目用表示手段という、2つの表示手段を備えている。したがって、表示手段が1つであることに由来する過度の疲労を使用者に生じさせることがない。それのみならず、この画像表示装置における右目用表示手段、及び／又は左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている。かかる位置決めを可能としたことで、目幅や、視力の相違などの個人差による疲労を、使用者に生じさせることが少なくなるので、使用者が長時間使用する、特に長時間、画像を見ることが可能とする。

【0009】

本発明の画像表示装置における右目用表示手段、及び／又は左目用表示手段は

、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている。右目用表示手段と、左目用表示手段は、その一方のみが移動可能とされていてもよく、双方が移動可能とされていてもよい。また、その移動の方向、移動の機構にも特に制限はない。

前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段は、使用者の目幅に合わせて左右方向に位置決めして固定できるようにすることができる。両目で画像を見る場合には、右目用表示手段と、左目用表示手段との間の間隔が目幅に合っていることが、画像を見ることにより生じる疲れを制限するためには極めて重要であり、ここにずれがあると、疲れが大きくなるどころか、画像を見ること自体が困難となる場合すらあるからである。逆に、この目幅合わせを行うと、画像を見ることによる疲労は劇的に軽減される。

【0010】

前記右目用表示手段、前記左目用表示手段は、画像を表示できるようなものであれば、その具体的な構成は不問である。これらは、例えば、画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているものとすることができる。また、前記右目用表示手段、前記左目用表示手段は、上述の如きディスプレイと、光学系とを含み、更に、一体的なユニットとされていてもよい。前記右目用表示手段、前記左目用表示手段がユニット化されていれば、本体に対してこれらを後付けするのが容易であり、右目用表示手段、及び／又は左目用表示手段を、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定するのが容易である。一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段は、使用者の目幅に合わせて左右方向で位置決めして固定可能とされていてもよい。

前記右目用表示手段、前記左目用表示手段がユニット化されているか否かによらないが、上述の光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させるレンズを備えており、前記レンズは、使用者の右目又は左目の網膜に前記画像を適切に結像させるため、前記使用者の右目又は左目の視力に応じて選択できるように構成されていてもよい。このようにすれば、

使用者の視力の如何によらず、疲労を低減した上で画像を見られるようになる。レンズは一枚でも複数枚でも構わない。また、レンズの特性の変更は、どのような手法により行われても構わない。レンズの選択、増減により、この特性の変更を行ってもよい。レンズが複数枚である場合であれば、光路上で複数枚のレンズのうちの少なくとも1枚を移動させ、レンズ間隔を変更し、その位置決めした状態で固定することで、特性の変更を実現することができる。レンズが1枚である場合には、そのレンズを、光路上で移動させてから固定することで、上述の特性の変更を実現することができる。この場合、前記光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させる一のレンズを備えており、使用者の右目又は左目の網膜に前記画像を適切に結像させるため、前記使用者の右目又は左目の視力に応じて前記ディスプレイから前記網膜までの光路上での位置を位置決めして固定できるように構成される。

【0011】

本体の形状はどのようなものでも構わない。表示手段を取付けることができ、且つ前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに視界を確保できるようになっていることを阻害しないのであれば、それで足りる。

本体は、例えば、メガネ形状に形成することができる。この場合のメガネ形状には、ゴーグル形状も含む。

メガネ形状である場合、本体は、右目、左目のそれぞれに対応する下枠を有するメガネフレームを備えたものとすることができる。この場合には、右目用表示手段は右目に対応した下枠に、左目用表示手段は左目に対応した下枠にそれぞれ取付けることができる。もっとも、ここでいうメガネフレームは、環状であるか否かを問わない。下側のメガネフレームのみを備えていればそれで足りる。

メガネ形状である場合、本体は、右目、左目のそれぞれに対応するメガネレンズを備えたものとすることができる。この場合には、右目用表示手段は右目に対応したメガネレンズの下端に、左目用表示手段は左目に対応したメガネレンズの下端にそれぞれ取付けることができる。もっとも、ここでいうメガネレンズは、度入りであるか否かを問わない。また、メガネレンズは、右目に対応したものと左目に対応したものが一連となっていても構わない。

【0012】

前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段が、一体的なユニットとされている場合、本体は、一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を適宜な位置でそれぞれ固定的に保持する、右目用保持手段、及び左目用保持手段を備えていてもよい。右目用保持手段、及び左目用保持手段があれば、本体に対して前記右目用表示手段、前記左目用表示手段を後付けするのが容易であり、右目用表示手段、及び左目用表示手段を、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めしてから前記本体に固定するのが容易になる。

一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を適宜な位置でそれぞれ固定的に保持する機能を持ち合わせていれば、前記右目用保持手段、及び左目用保持手段は、具体的な構成を問わない。例えば、これらはとともに、長さ方向で平行となるようにして上下に配された2枚の挟持板を備えており、その挟持板の長さ方向の適宜な位置に一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、又は前記左目用表示手段を挟み込ませることで、前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を、使用者の目幅に合わせて左右方向に位置決めして固定できるようなものとすることができます。この場合における前記右目用保持手段、及び左目用保持手段はともに、前記2枚の挟持板の少なくとも一方に前記長さ方向にわたって配された弾性体を備えているものとすることができます。これであれば、弾性体による挟持力によって、右目用保持手段、又は左目用保持手段の挟持板の間に右目用表示手段、又は左目用表示手段を挟持させられるので、右目用表示手段、及び左目用表示手段を、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めしてから前記本体に固定するのが容易になる。

【0013】

前記右目用保持手段、又は前記左目用保持手段は、また、以下のように構成することができる。即ち、一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、又は前記左目用表示手段を、前記右目用保持手段、又は前記左目用保持手段で保持したときに、右目用表示手段は、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面から20°以上の所定の角度だけ右目の視線を下にずらしたときに、前記画像が右目の

視界に入るようになっており、左目用表示手段は、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面から20°以上の所定の角度だけ左目の視線を下にずらしたときに、前記画像が左目の視界に入るようになっているものとすることができます。

この場合における前記右目用表示手段、前記左目用表示手段は、使用者が視線を下方に20°以上ずらした場合にのみ使用者の視界に入るようになっている。これは、正面を向いたときに右目用表示手段、又は左目用表示手段が視界に入ってしまい、外界に対する視野を確保できないことを防ぐのと同時に、このようにすることで、画像を見る場合のユーザの疲労が小さくなることを考慮しての工夫である。このようにすることで、画像を見る場合のユーザの疲労が小さくなる理由は、以下のとおりである。

人が伏し目で、（顔を正面に向けた状態で伏し目で、以下同じ。）正面から下の方を見た場合には、副交感神経が働く。他方、人が上目遣いで、（顔を正面に向けた状態で上目遣いに、以下同じ。）正面から上の方を見た場合には、交感神経が働く。

簡単にいうと、副交感神経は、睡眠中にはたらく神経であり、体にエネルギーを蓄えるようにはたらき、交感神経は覚醒中にはたらく神経であり、エネルギーを発散するようにはたらく。したがって、副交感神経がはたらいている場合には、血圧が下がる、瞳孔が収縮する、鼓動・呼吸が遅くなる、胃腸のはたらきが活発になるといった作用が生じ、交感神経がはたらいている場合には、これとは逆に、血圧が上がる、瞳孔が広がる、鼓動・呼吸が速くなる、胃腸のはたらきが弱まるといった作用が生じる。

このことから明らかなように、人は、伏し目で正面から下の方を見ることで副交感神経をはたらかせることが可能であり、それによりリラックスした状態を作ることができる。

本発明の画像表示装置が上述のようなものであれば、右目用表示手段、及び左目用表示手段は、使用者が視線を下方に20°以上ずらしたときにのみ視界に入るようになっているので、それを見る際には、自然と伏し目になる。したがって、それによってはたらく副交感神経のはたらきにより、画像を見るにあたってリラックスした状態を保つことが可能となり、疲労を溜めずに画像を見られること

になる。なお、ここでいう「下方に20°以上ずらしたときに視界に入る」には、使用者が視線を正面から真下にずらした場合に画像が視界に入る場合と、斜め下にずらした場合に画像が視界に入る場合の双方を含むものとする。他の角度の場合も同様である。

右目用表示手段、及び左目用表示手段は、使用者が視線を下方に20°以上、70°以下ずらしたときにのみ視界に入るようにして前記本体に取付けることができる。70°を超えて下方を見るのは困難であり、使用者にそれをあえて要求すると却って疲労を生じさせることになるからである。

右目用表示手段、及び左目用表示手段は、また、使用者が、視線を下方に略45°ずらしたときにのみ視界に入るようにして、本体に取付けることができる。画像を見る際に要求される視線を下方にずらす角度が略45°の場合には、使用者の疲労がもっとも少なくなる可能性が大きい。

右目用表示手段、及び左目用表示手段がユニット化されているのであれば、右目用表示手段、及び左目用表示手段が備える前記光学系は、前記ディスプレイに表示された画像を、使用者の右目又は左目の網膜に結像させるレンズを備えている。この場合のレンズはともに、前記20°以上の所定の角度だけ右目、又は左目の視線を下にずらしたときに、前記右目用のレンズの中心軸は右目の視線に、前記左目用のレンズの中心軸は左目の視線に略一致するようになっているものとしてもよい。このようにすることで、使用者が視線を下方に20°以上の所定の角度だけずらして右目用表示手段、及び左目用表示手段が視界に入ったときに、それらに表示された画像を見やすくなり、疲労を抑えられる。

【0014】

以上説明した画像表示装置の右目用表示手段、左目用表示手段となる表示装置、及び本体は、画像表示装置を構成する部品としての価値がある。

これらの例を、以下にあげる。

かかる表示装置は、使用者の頭部に装着可能とされた本体と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目

用表示手段と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からはずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、を備えており、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっているとともに、前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされている、画像表示装置の、右目用表示装置、又は左目用表示装置となる、画像表示装置の部品となる表示装置である。そして、この表示装置は、画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているとともに、一体的なユニットとされている。

かかる画像表示装置の部品となる本体は、使用者の頭部に装着可能とされた本体と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに右目の視界から外れるとともに、前記使用者が右目の視線を正面からはずらしたときにのみ前記画像が右目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている右目用表示手段と、所定の画像を表示するものであり、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに左目の視界から外れるとともに、前記使用者が左目の視線を正面からはずらしたときにのみ前記画像が左目の視界に入るようにして前記本体に取付けられている左目用表示手段と、を備えており、前記使用者が前記本体を頭部に装着して正面を見たときに両目の視界を確保できるようになっているとともに、前記右目用表示手段、及び／又は前記左目用表示手段は、使用者の右目、及び左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めして前記本体に固定できるようにされており、且つ画像を表示するディスプレイと、このディスプレイに表示された画像を、前記使用者の目へ導くための光学系とを少なくとも備えているとともに、一体的なユニットとされている、画像表示装置の部品となる本体である。そして、この画像表示装置の部品となる本体は、使用者の頭部に装着可能とされるとともに、一体的なユニットとされた前記右目用表示手段、及び前記左目用表示手段を適宜な位置でそれぞれ固定的に保持する、

右目用保持手段、及び左目用保持手段を備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の好ましい第1、及び第2実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。

尚、両実施形態の説明において共通する対象には重複する符号を用いるものとする。また、重複する説明は省略することがある。

【0016】

《第1実施形態》

図1は、本発明の第1実施形態による画像表示装置1を後方から見たときの全体を示す斜視図である。

この画像表示装置1は、本体10と、画像を表示するための右目用表示装置20R、及び左目用表示装置20Lを含んで構成されている。

【0017】

この実施形態における本体10は、これには限られないが、メガネのフレーム形状をしており、つる11とフレーム枠12を含んで構成されている。

画像表示装置1は、使用者の頭部に装着して使用される。つる11を使用者の耳にかけることにより、使用者は、画像表示装置1を頭部へ固定的に装着できる。

フレーム枠12は、右目用フレーム枠12Rと、左目用フレーム枠12Lを含んでいる。右目用フレーム枠12Rは、画像表示装置1の使用者の頭部への固定的な装着をなしたときに、使用者の右目の前方に位置するフレーム枠であり、左目用フレーム枠12Lは、画像表示装置1の装着をなしたときに、使用者の左目の前方に位置するフレーム枠である。かならずしもそうである必要はないが、この実施形態では、両フレーム枠12L、Rともに、環状に形成されている。両フレーム枠12の下方の部分が、本発明における下枠である。

この実施形態における右目用フレーム枠12R、左目用フレーム枠12Lの内側にはそれぞれ、右目用レンズ13R、左目用レンズ13Lが嵌められている。右目用レンズ13R、左目用レンズ13Lはともに、度の入っていない緩やかな

曲面状に形成された無色透明のガラス板である。もっとも、右目用レンズ13R、及び左目用レンズ13Lは、度入りとされていても構わないし、着色されても構わないし、またガラス以外、例えば樹脂で形成されていても構わない。更にいえば、右目用レンズ13R、及び左目用レンズ13Lは、存在しなくてもよい。

【0018】

右目用フレーム枠12R、左目用フレーム枠12Lの下方にはそれぞれ、右目用ソケット14Rと、左目用ソケット14Lが設けられている。右目用ソケット14Rは、使用者の右目の位置に合わせて適当な位置に位置決めした状態で、右目用表示装置20Rを本体10に対して固定するものである。左目用ソケット14Lは、使用者の左目の位置に合わせて適当な位置に位置決めした状態で、左目用表示装置20Lを本体10に対して固定するものである。

後述するように、この実施形態における右目用ソケット14R、及び左目用ソケット14Lは、水平方向から所定の角度だけ上方向に傾けた状態で、右目用表示装置20R又は、左目用表示装置20Lを支持できるようになっている。

【0019】

この実施形態における右目用ソケット14R、左目用ソケット14Lはともに、図2に示したように、一面が開口15R、15Lとされた箱形状となっている。右目用表示装置20Rは、開口15Rから右目用ソケット14Rの内部に嵌め込まれた状態で右目用ソケット14Rに固定される。左目用表示装置20Lは、開口15Lから左目用ソケット14Lの内部に嵌め込まれた状態で左目用ソケット14Lに固定される。

なお、水平方向から所定の角度だけ上方向に傾けた状態で、右目用表示装置20R又は、左目用表示装置20Lを支持できるようにするため、この実施形態の右目用ソケット14R、及び左目用ソケット14Lの開口15R、15Lは、水平方向から所定の角度だけ上方向に傾いている。

【0020】

右目用表示装置20Rの固定的な保持を可能とするため、右目用ソケット14Rの開口15Rの幅（開口15Rの短手方向の長さ）は、右目用表示装置20R

の縦方向（「右目用表示装置20Rの縦方向」とは、固定時の縦横方向が予定されている右目用表示装置20Rの縦方向の長さを意味する。これについては、後述する。）の長さと略同じとされている。したがって、右目用表示装置20Rを開口15Rから右目用ソケット14Rの内部に挿入する場合には、多少の力が必要となり、その結果、開口15Rから右目用ソケット14Rの内部に挿入された右目用表示装置20Rは、右目用ソケット14Rの内部に固定的に保持されることになる。同様に、左目用表示装置20Lの固定的な保持を可能とするため、左目用ソケット14Lの開口15Lの幅（開口15Lの短手方向の長さ）は、左目用表示装置20Lの縦方向（「左目用表示装置20Lの縦方向」とは、固定時の縦横方向が予定されている左目用表示装置20Lの縦方向の長さを意味する。これについては、後述する。）の長さと略同じにされている。したがって、左目用表示装置20Lを開口15Lから左目用ソケット14Lの内部に挿入する場合には、多少の力が必要となり、その結果、開口15Lから左目用ソケット14Lの内部に挿入された左目用表示装置20Lは、左目用ソケット14Lの内部に固定的に保持されることになる。

上述の場合、右目用表示装置20Rの固定は、右目用ソケット14Rの上側及び下側に位置する対向する2枚の板（これらが本発明における挟持板に相当する）による挟持によって行われ、左目用表示装置20Lの固定は、左目用ソケット14Lの上側及び下側に位置する対向する2枚の板（これらが本発明における挟持板に相当する）による挟持によって行われることになる。

【0021】

右目用表示装置20R、及び左目用表示装置20Lの固定をより確実なものとするため、この実施形態における右目用ソケット14Rと左目用ソケット14Lの内部には、必ずしも必要ではないが、図2に示したような、開口に向かって間隔が狭くなるようにして断面略コの字形状に曲折された板バネ16を配している。曲折した板バネ16の対向する部分にある隙間に、右目用表示装置20R、又は左目用表示装置20Lを押し入れると、板バネ16の対向する部分により右目用表示装置20R、又は左目用表示装置20Lは押圧される。これにより、右目用表示装置20Rの右目用ソケット14Rの内部での固定的な保持、及び左目用

表示装置20Lの左目用ソケット14Lの内部での固定的な保持が、確実に実現される。

【0022】

右目用ソケット14Rの長手方向の長さはそれぞれ、右目用表示装置20Rの横方向（「右目用表示装置20Rの横方向」とは、固定時の縦横方向が予定されている右目用表示装置20Rの横方向の長さを意味する。これについては、後述する。）の長さよりも長くなっている。したがって、右目用表示装置20Rは、右目用ソケット14Rの長手方向の適当な位置に位置決めした状態で、右目用ソケット14Rに固定できる。この位置決めは、右目用表示装置20Rの位置と、使用者の右目の位置との相対的な位置関係を所定の位置関係にするようにして行われる。同様に、左目用ソケット14Lの長手方向の長さはそれぞれ、左目用表示装置20Lの横方向（「左目用表示装置20Lの横方向」とは、固定時の縦横方向が予定されている左目用表示装置20Lの横方向の長さを意味する。これについては、後述する。）の長さよりも長くなっている。したがって、左目用表示装置20Lは、左目用ソケット14Lの長手方向の適当な位置に位置決めした状態で、左目用ソケット14Lに固定できる。この位置決めは、左目用表示装置20Lの位置と、使用者の左目の位置との相対的な位置関係を所定の位置関係にするようにして行われる。

右目用表示装置20Rと、左目用表示装置20Lの位置決めを行うことにより、右目用表示装置20Rと、左目用表示装置20Lは、使用者の目幅に合せられることになる。

【0023】

次に、右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lの構成について説明する。なお、この限りではないが、この実施形態における右目用表示装置20Rと左目用表示装置20Lは、互いに左右対称の構成となっているため、以下の説明では、右目用表示装置20Rの説明のみを行い、左目用表示装置20Lの構成の説明を省略することとする。

【0024】

右目用表示装置20Rは、図3に示すように、ディスプレイ21、コントロー

ラ 22、及び結像レンズ 23 を含んでおり、これらを、必ずしもそうである必要はないがこの実施形態では直方体形状とされている収納ケース 24 に収納した構成となっている。右目用表示装置 20R は、一体的なユニットとなっている。

【0025】

ディスプレイ 21 は、画像を表示するものである。この実施形態では、小型化を行い易い点を考慮して、ディスプレイ 21 として液晶ディスプレイを採用した。

【0026】

コントローラ 22 は、ディスプレイ 21 に表示する画像を制御するものである。コントローラ 22 は、右目用表示装置 20R の外部から、ビデオ信号や RGB 信号などの画像信号を有線又は無線で受信して、この画像信号に基づく画像をディスプレイ 21 に表示する。もっともコントローラ 22 は、右目用表示装置 20R の内部に設けられている必要はなく、そのすべて、或いは一部が、右目用表示装置 20R 外に設けられていても構わない。コントローラ 22 は、また、テレビチューナを含んで構成されていてもよい。この場合、コントローラ 22 は、一般的なテレビ放送用の電波を受信し、これをデコードすることで、テレビ放送の画像をディスプレイ 21 に表示する。コントローラ 22 がディスプレイ 21 に表示する画像は、これにとどまらず、DVDなどの記録媒体に記録されていた画像データに基づいて再生された画像や、パーソナルコンピュータや、ゲーム装置などのコンピュータにより生成された画像データに基づいて再生された画像など、多岐にわたる可能性がある。

【0027】

結像レンズ 23 は、ディスプレイ 21 に表示された画像を、使用者の目へ導き、使用者の目に結像させるものである。収納ケース 24 の前面（収納ケースの面のうち、使用時において、使用者の目と対向する面）には孔が設けられており、結像レンズ 23 は、その孔から一面を露出させている。この実施形態における結像レンズ 23 は、単一のレンズとされているが、複数のレンズの組合せにより構成されていても構わない。

この実施形態の結像レンズ 23 は、必ずしもそうである必要はないが、選択可

能となっている。この選択は、使用者の視力（より詳細には、右目の視力）に対応して行われる。結像レンズ23を選択可能にするための機構はどのようなものでも構わないが、本実施形態では、図3、及び図4に示したような構成により、結像レンズ23を選択可能にしている。図3に示したように、この実施形態における収納ケース24は、その上面を、例えばヒンジを用いることにより開閉自在にされているとともに、その内部底面に、結像レンズ23を下側から挟持するための間隙を備えたレンズホルダー25を備えている。使用者の視力に対応できるように予め複数準備しておいた結像レンズ23を使用者の視力検査の結果にしたがって選択し、収納ケース24の上面を開け、レンズホルダー25にその結像レンズ23を挟持させることで、結像レンズ23の選択、及び組み付けを行うことができる。

上述のレンズ選択は、使用者の右目の網膜にディスプレイ21に表示させた画像を適切に結像させるためのものであるが、網膜にディスプレイ21に表示させた画像を適切に結像させるために、レンズ選択を可能とする構成に代えて、結像レンズ23をディスプレイ21から網膜までの光路上での位置を位置決めして固定できるようにするという構成を採用することができる。この構成は、例えば、以下のようなものとすることができます（図5参照）。この場合でも、収納ケース24の上面は開閉自在にされ、且つ収納ケース24内部底面には、結像レンズ23を挟持するレンズホルダー26が設けられる。また、レンズホルダー26の下部には、内部にネジ切りされた、結像レンズ23の光軸の方向に沿う孔が、レンズホルダー26を貫通するようにして設けられる。そして、その孔には、ボルト27が、その孔を貫通するようにして螺合させられている。ボルト27は、収納ケース24をも貫通しており、+、-などの切り込みが設けられたその頭部は収納ケース24外に露出している。このような構成により、この頭部にドライバーの先端を当ててボルト27を適当な方向に回転させることで、レンズホルダー26、及び結像レンズ23が光軸に沿う方向で前後動することになる。ボルト27の回転の方向、及び角度を適当に調節することで、結像レンズ23の光軸方向に沿った位置決めが行われる。

なお、かかる位置決めを意味のあるものにすべく、右目用表示装置20Rは予

め定められた向きで右目用ソケット14Rに嵌められる。そのときの凡その上下向き、即ち図3の表裏方向の向きが右目用表示装置20Rの縦方向となり、そのときの左右向き、即ち図3の左右方向の向きが右目用表示装置20Rの横方向となる。そして、これら各方向の長さがそれぞれ、右目用表示装置20Rの縦方向の長さ、右目用表示装置20Rの横方向の長さとなる。左目用表示装置20Lの場合も同様である。

【0028】

右目用表示装置20Rには、また、ディスプレイ21から目までの間に配され、ディスプレイ21から出た光の進行方向を反射によって変化させる反射体が設けられていてもよい。反射体を用いることで、ディスプレイ21、結像レンズ23、目の配置についての自由度が増す。この実施形態における右目用表示装置20Rは、反射体28を備えている。反射体28は、鏡、プリズムなどによって構成することが可能であるが、この実施形態の反射体28は、プリズムである。この実施形態における反射体28は、ディスプレイ21と、結像レンズ23の間に配され、光の向きを90°変化させるものとなっている。つまり、この実施形態では、ディスプレイ21から出た光は、反射体28で反射された後、結像レンズ23を通過して、使用者の右目の網膜に結像される。

【0029】

この画像表示装置1の使用方法を説明する。

この画像表示装置1を使用するにあたっては、本体10に対する右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lの取付けを行うことが必要であるが、それに先立って右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lの結像レンズ23の調整を行うことが必要である。

【0030】

結像レンズ23の調整は、使用者の視力に合せて結像レンズ23を選択する、又は結像レンズ23を移動させることなどによって行う。この実施形態の結像レンズ23は、上述したように選択できるようになっているので、結像レンズ23の調整は、結像レンズ23の選択によって行うことになる。

結像レンズ23の調整は、使用者の右目、左目の視力測定を行い、それに対応

した右目用の結像レンズ23と左目用の結像レンズ23の選択を行い、そして右目用の結像レンズ23を右目用表示装置20R内部のレンズホルダー25へ、左目用の結像レンズを左目用表示装置20L内部のレンズホルダー25へそれぞれ組み付けることによって行う。

結像レンズ23が、ディスプレイ21から網膜までの光路上で適当に位置決めして固定できるようになっている上述の如き場合には、右目用表示装置20R内部に存在する結像レンズ23の光路上での位置を、使用者の右目の視力に合せて位置決めしてから固定する一方で、左目用表示装置20L内部に存在する結像レンズ23の光路上での位置を、使用者の左目の視力に合せて位置決めしてから固定する。結像レンズ23を、ディスプレイ21から網膜までの光路上で適当に位置決めして固定できるようにするために採用された構成が上述の如きものであれば、ボルト27の回転の方向、及び角度を適当に調節することで、右目用表示装置20R、及び左目用表示装置20L内部の結像レンズ23の位置決め及び固定が実行される。

このようにして、結像レンズ23の調整が行われる。

【0031】

次いで、本体10に対する右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lの取付けを行う。

この取付けは、使用者の目幅に合うように位置の調整を行いながら、右目用表示装置20Rを右目用ソケット14Rへ、左目用表示装置20Lを左目用ソケット14Lへそれぞれ嵌め込むことによって行う。使用者の目幅と、右目用表示装置20Rと左目用表示装置20Lの位置合せを行う前に使用者の目幅を計測しておき、それに基づいて上記嵌め込みの作業を行えば、右目用表示装置20R及び左目用表示装置20Lを、使用者の目幅に合せることを容易に行えるようになる。

【0032】

右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lを本体10に対して取付けた画像表示装置1は、使用者がそれをメガネと同様の方法で頭部に固定的に装着した状態で使用される。画像表示装置1を頭部へ固定的に装着するには、本体10の

2つのつる 11 を使用者の両耳に係止すればよい。

【0033】

この状態で、使用者は、右目用表示装置 20R によって表示される画像を右目で、左目用表示装置 20L によって表示される画像を左目で、それぞれ、使用者の意思により見ることができるようになる。

ただし、右目用表示装置 20R、及び左目用表示装置 20L は、メガネのフレーム形状とされた本体 10 の右目用フレーム枠 12R、又は左目用フレーム枠 12L の下枠に取付けられているため、使用者が正面を見ている限り、使用者がその右目で右目用表示装置 20R に表示される画像を見ることはできず、また使用者がその左目で左目用表示装置 20L に表示される画像を見ることはできない。つまり、この画像表示装置 1 を頭部に装着していても、使用者は、通常のメガネをかけている場合と同程度の視野を確保でき、少なくとも正面を見ている限りその視野を確保できる。つまり、この画像表示装置 1 を頭部に装着していたとしても、使用者は日常生活を送るに支障がない。

他方、画像表示装置 1 を頭部に装着している使用者は、視線を下方に落とすことで、右目で右目用表示装置 20R に表示される画像を、左目で左目用表示装置 20L に表示される画像を見ることができる。視線を落とす角度は、右目用表示装置 20R から露出している結像レンズ 23 と右目の瞳孔が、左目用表示装置 20L から露出している結像レンズ 23 と左目の瞳孔が、それぞれ正対するような角度である。

この実施形態では、これには限らないが、頭部が正面を向いた状態から、視線を 45° 落としたときに、右目で右目用表示装置 20R に表示される画像を、左目で左目用表示装置 20L に表示される画像を見るようになっている（図 6 参照）。この角度は、右目用表示装置 20R、及び左目用表示装置 20L に表示される画像を見ない場合における使用者の視野を確保するため、少なくとも 20° より大きくするのがよい。また、余りにもこの角度が大きくなりすぎると、右目用表示装置 20R、及び左目用表示装置 20L に表示される画像を見ることが難しくなるから、上記角度は、70° 以下としておくのが好ましい。そのような角度で、右目用ソケット 14R と、左目用ソケット 14L は、右目用フ

レーム枠12R、又は左目用フレーム枠12Lの下枠に固定されている。

コントローラ22の制御下でディスプレイ21に画像が表示されることによりディスプレイ21から出た光は、反射体28で反射された後、結像レンズ23を通過して、使用者の右目、又は左目の網膜に結像され、これによって使用者は、画像を見られることになる。

【0034】

《第2実施形態》

図7は、本発明の第2実施形態による画像表示装置2を前方から見た場合の全体を示す斜視図である。

この画像表示装置2は、第1実施形態の画像表示装置1の場合と同様に、本体10と、画像を表示するための右目用表示装置20R、及び左目用表示装置20Lを含んで構成されている。

【0035】

この画像表示装置2は、第1実施形態の画像表示装置1とほぼ同様に構成されており、使用の仕方も変わらない。特に、右目用表示装置20Rと左目用表示装置20Lの構成に関しては、第1実施形態の画像表示装置1の場合と完全に同一である。

第2実施形態の画像表示装置2が第1実施形態の画像表示装置1と異なるのは、その本体10の構成と、本体10に対する右目用ソケット14Rと、左目用ソケット14Lの取付け構造である。

画像表示装置2の本体10は、第1実施形態の画像表示装置1の場合と同様に、つる11と、右目用フレーム枠12R、及び左目用フレーム枠12Lを有するフレーム枠12と、右目用レンズ13R、左目用レンズ13Lを備えている。しかしながら、この右目用フレーム枠12R及び左目用フレーム枠12Lは、第1実施形態の画像表示装置1の場合と異なり、環状とはなっておらず、第1実施形態の画像表示装置1が備えていたような下枠を備えていない。

したがって、この画像表示装置2では、下枠に右目用ソケット14Rと、左目用ソケット14Lを取付けるという第1実施形態の画像表示装置1の如き構成を採用することができない。そこで、この画像表示装置2では、右目用レンズ13

Rの下端に右目用ソケット14Rを、左目用レンズ13Lの下端に左目用ソケット14Lをそれぞれ取付けるという構成とされている。

なお、右目用ソケット14R、及び左目用ソケット14Lの構成、及びその取付け角度は、第1実施形態における画像表示装置1の場合と同様である。

【0036】

【発明の効果】

本願発明により、画像を視界の一部に表示するタイプの画像表示装置であって、長時間の使用を可能とするものを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施形態の画像表示装置を後方から見た場合の全体を示す斜視図。

【図2】

図1で示した画像表示装置の右目用ソケット、及び左目用ソケットの構造を示す側断面図。

【図3】

図1で示した画像表示装置の右目用表示装置の構造を示す平面図。

【図4】

図3で示した右目用表示装置内で用いられる結像レンズの固定構造を示す斜視図。

【図5】

図3で示した右目用表示装置内で用いられる結像レンズの固定構造の他の例を示す斜視図。

【図6】

図1で示した画像表示装置使用時の、右目用表示装置と右目、及び左目用表示装置と左目の関係を概略で示す側面図。

【図7】

第2実施形態の画像表示装置を前方から見た場合の全体を示す斜視図。

【符号の説明】

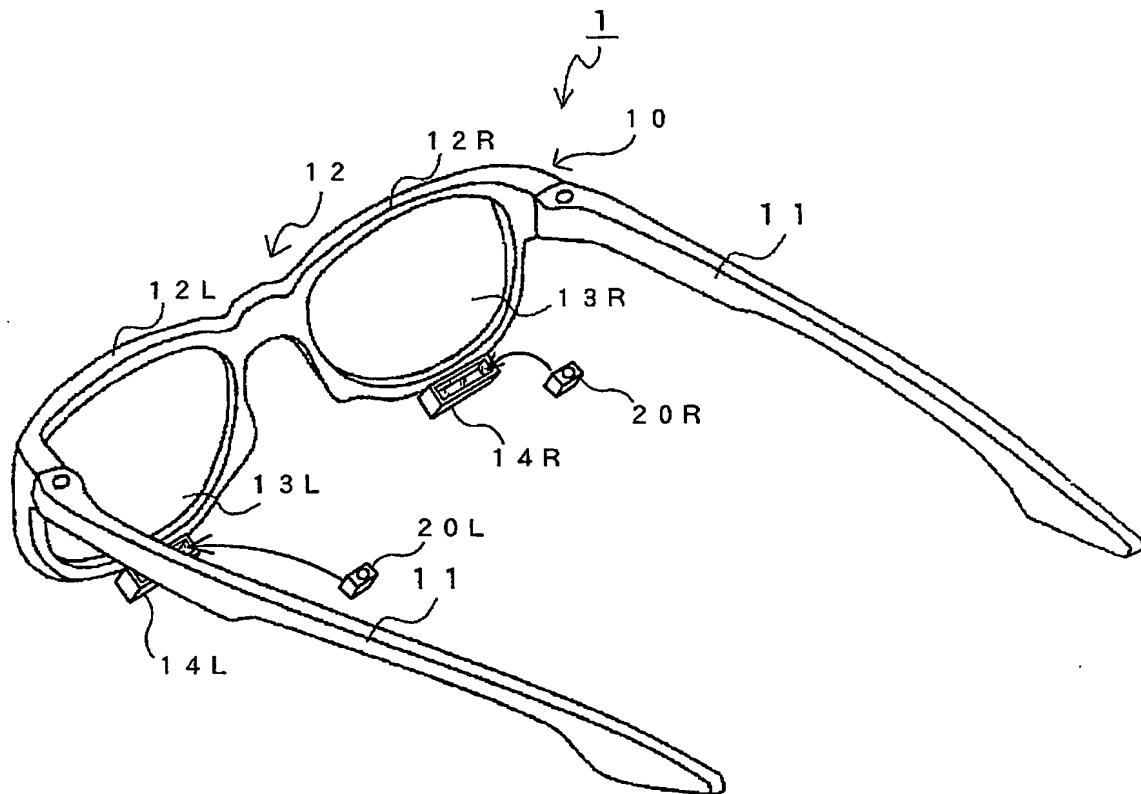
1 画像表示装置

2 画像表示装置

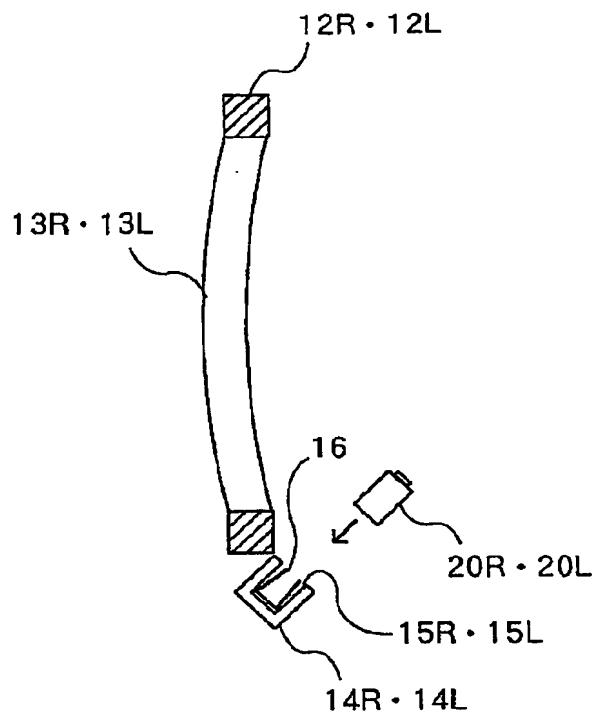
- 10 本体
- 11 つる
- 12 フレーム枠
- 12R 右目用フレーム枠
- 12L 左目用フレーム枠
- 13R 右目用レンズ
- 13L 左目用レンズ
- 14R 右目用ソケット
- 14L 左目用ソケット
- 15R 開口
- 15L 開口
- 16 板バネ
- 20R 右目用表示装置
- 20L 左目用表示装置 21 ディスプレイ
- 22 コントローラ
- 23 結像レンズ
- 24 収納ケース
- 25 レンズホルダー
- 26 レンズホルダー
- 27 ボルト
- 28 反射体

【書類名】 図面

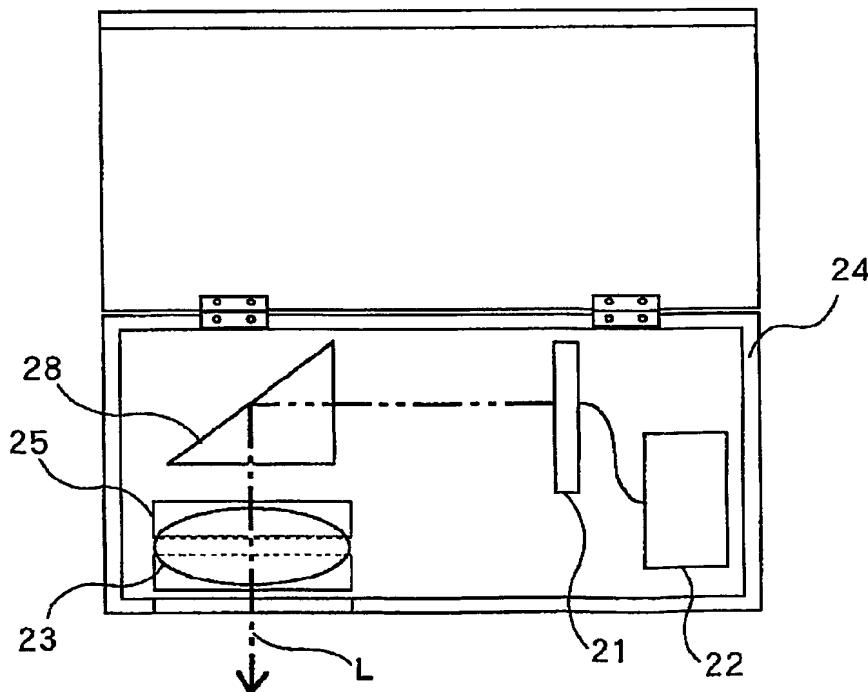
【図 1】



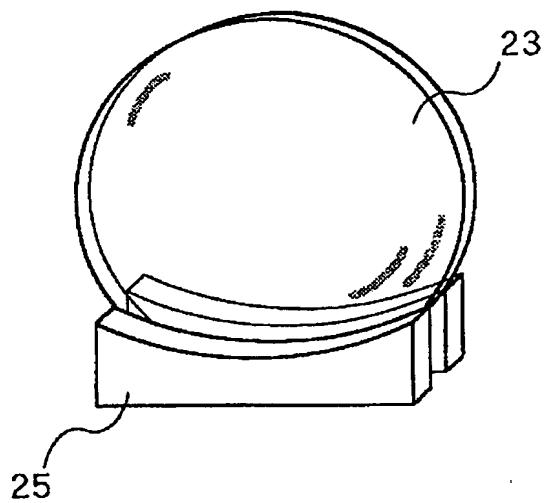
【図2】



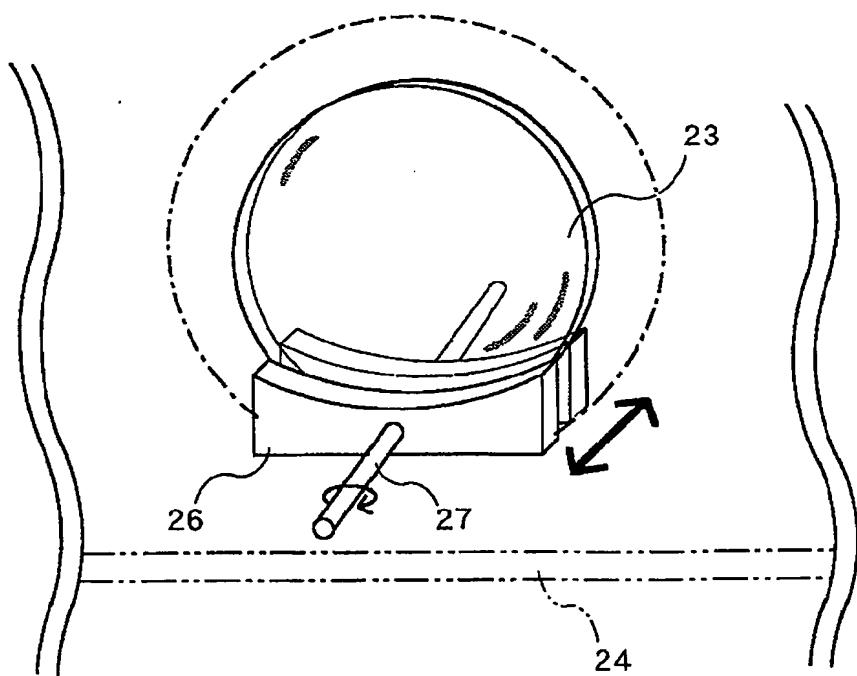
【図3】



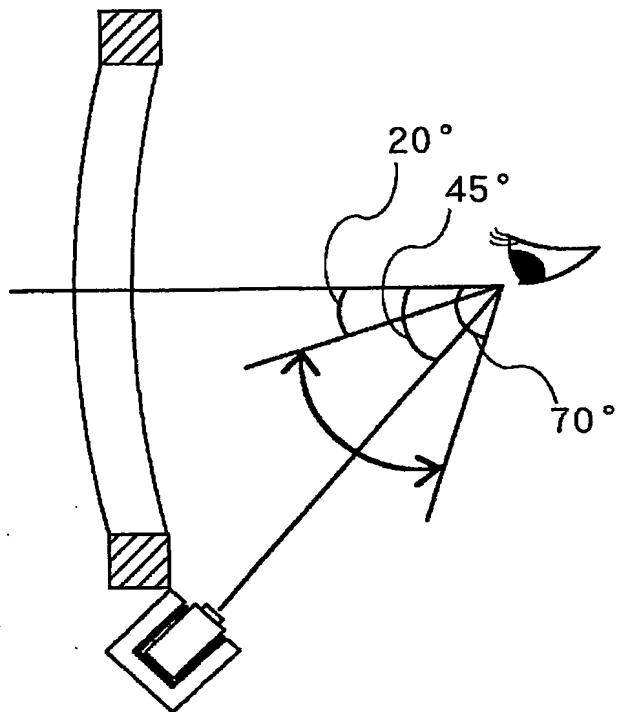
【図4】



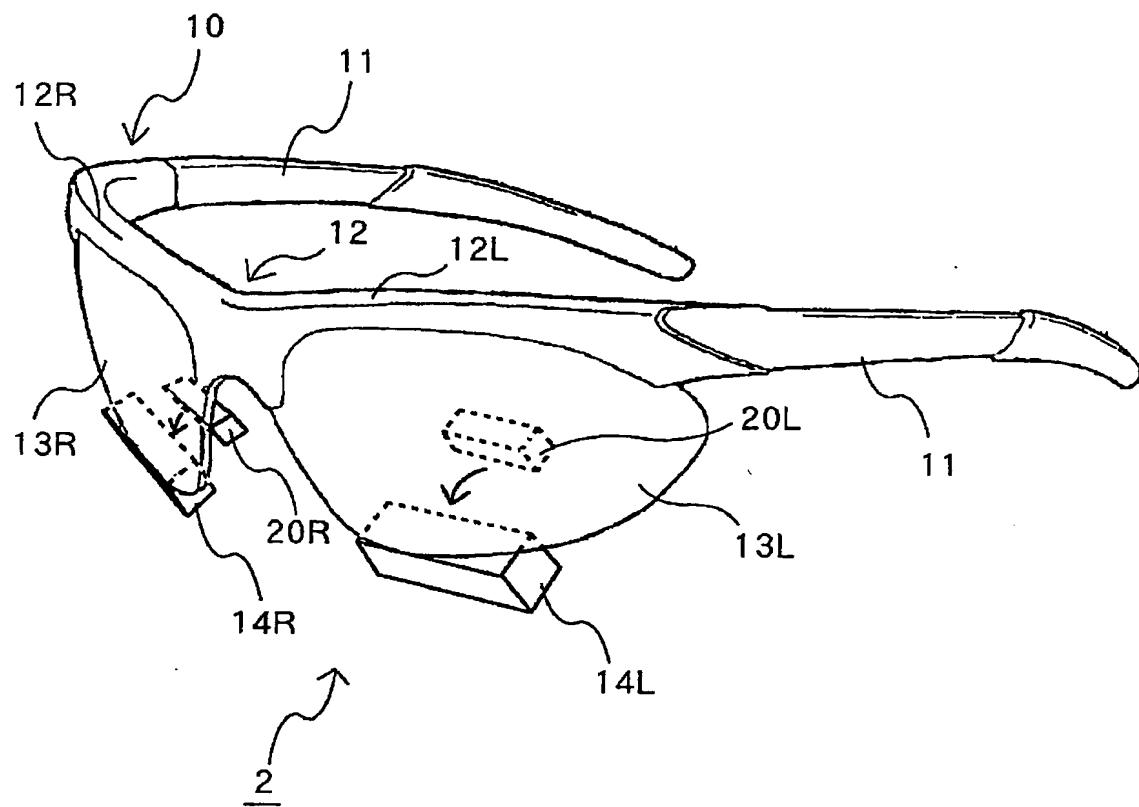
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像を視界の一部に表示するタイプの画像表示装置であって、長時間の使用を可能とするものを提供する。

【解決手段】 画像表示装置1は、メガネフレーム形状の本体10と、右目用表示装置20R及び左目用表示装置20Lとを備えて構成される。右目用表示装置20R及び左目用表示装置20Lは、使用者が本体10を頭部に装着して正面を正視したときに視界から外れるとともに、使用者が正面から視線をずらしたときにのみ視界に入るようにされ、且つ所定の画像を表示する。使用者は、正面の視野を確保でき、且つ45°下方を見ることで右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lに表示された画像を見られる。右目用表示装置20R、左目用表示装置20Lは、使用者の目幅に合せて位置決めした上で、本体10に固定できる。

【選択図】 図1

特願 2003-057783

出願人履歴情報

識別番号 [300053553]

1. 変更年月日 2000年 7月 4日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区代々木3-28-6
氏 名 スカラ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.